



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 38 25 035.7
㉔ Anmeldetag: 9. 7. 88
㉕ Offenlegungstag: 11. 1. 90

⑤ Int. Cl. 5:
H 02 K 29/00
H 02 K 5/12
F 04 B 35/04
F 04 D 13/08

DE 3825035 A 1

⑦1 Anmelder:
Flux-Geräte GmbH, 7133 Maulbronn, DE

⑦4 Vertreter:
Jackisch-Kohl, A., Dipl.-Ing.; Kohl, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Gschwender, Alois, 7265 Neubulach, DE; Walther,
Detlev, 7000 Stuttgart, DE; Krüger, Horst, 7519
Sulzfeld, DE; Pawlischta, Rüdiger, 7539 Ersingen, DE

⑤4 Motor für eine Pumpe, insbesondere eine Faß- oder eine Behälterpumpe

Bei solchen als Kollektormotor ausgebildeten Pumpenmotoren bilden sich im Motorgehäuse häufig Kohlenstaubablagerungen. Mit dem neuen Motor soll auch bei nicht ordnungsgemäßer Handhabung gefahrenfrei gearbeitet werden können. Außerdem sollen praktisch keine Verschleißteile vorhanden sein.

Um eine innere Kohlenstaubverschmutzung zu vermeiden, ist der Motor ein elektronisch kommutierter, bürstenloser Gleichstrommotor, dessen Schaltungseinrichtung eine im Gehäuse untergebrachte Schaltungselektronik ist. Bei dem Motor können Kriechströme vermieden sein, so daß mit dem Motor, wenn er ein druckgekapseltes Gehäuse aufweist, gefahrlos in explosionsgefährdeten Räumen gearbeitet werden kann. Außerdem bleibt das elektronische Isolationssystem des Motors auch nach langen Betriebszeiten unverändert.

Der Motor ist für Pumpen geeignet.

DE 3825035 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Motor für eine Pumpe, insbesondere für eine Faß- oder eine Behälterpumpe, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Pumpenmotoren sind üblicherweise als Kollektormotoren ausgebildet. Bei derartigen Motoren tritt das Problem auf, daß sich im Motorgehäuse mit der Zeit Kohlenstaubablagerungen bilden. Dies ist insbesondere bei druckgekapselten geschlossenen Gehäusen der Fall. Es kann dann zu unerwünschten Kriechströmen kommen. Sie können zu einer Funkenbildung führen. Wird mit einer solchen Pumpe in explosionsgefährdeten Räumen gearbeitet, dann kann es infolge dieser Funkenbildung zu Explosionen kommen. Allerdings entsteht die Funkenbildung nur dann, wenn diese Kollektormotoren nicht ordnungsgemäß gehandhabt werden. So ist vorgeschrieben, daß an den Pumpenmotoren ein Potentialausgleich vorgenommen wird, um solche schädlichen Funkenbildungen zu verhindern. Häufig wird aber ein solcher Potentialausgleich aus Bequemlichkeitsgründen oder Unwissenheit nicht vorgenommen.

Aus diesem Grunde sind Pumpenmotoren entwickelt worden, bei denen auch bei nicht ordnungsgemäßer Handhabung die Gefahr von Explosionen weitgehend ausgeschaltet ist. Hierbei ist der explosionsgeschützte druckgekapselte Pumpenmotor doppelt isoliert, bei dem das metallische Motorgehäuse von einer Kunststoffisolierung umgeben ist. Es können jedoch auch bei einem solchen Motor noch Kriechströme infolge der Kohlenstaubablagerungen im Gehäuseinnenraum auftreten. Die Kollektormotoren haben weiterhin den Nachteil, daß die Bürsten und die Kollektoren verschleifen. Darum ist die Standzeit solcher Motoren verhältnismäßig gering und liegt in der Größenordnung von etwa 500 Betriebsstunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Motor so auszubilden, daß mit ihm auch bei nicht ordnungsgemäßer Handhabung gefahrenfrei gearbeitet werden kann und daß er praktisch keine Verschleißteile aufweist, so daß der Motor eine sehr lange Betriebsdauer hat und preisgünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Motor erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße Motor ist ein bürstenloser, elektronisch kommutierter Gleichstrommotor. Bei einem solchen Motor tritt keine innere Kohlenstaubverschmutzung auf, so daß die bei bekannten Kollektormotoren hiermit verbundenen Kriechströme mit Sicherheit nicht auftreten können. Darum kann mit diesem Motor, wenn er ein druckgekapseltes Gehäuse aufweist, gefahrlos in explosionsgefährdeten Räumen gearbeitet werden. Die gesamte Schaltungselektronik ist im Motorgehäuse untergebracht. Da beim erfindungsgemäßen Motor keine Kohleabriebteilchen auftreten, bleibt das elektrische Isolationssystem dieses Motors auch nach sehr langen Betriebszeiten praktisch unverändert. Die Sicherheit gegen Unfälle ist dadurch während der gesamten Lebensdauer dieses Motors gewährleistet. Da der Gehäuseinnenraum frei von Kohleabriebteilchen bleibt, können die für die Schutzklasse II nach DIN/VDE erforderlichen Maßnahmen einfach durchgeführt werden. Die Schaltungselektronik kann beispielsweise für einen Spannungsbereich von 12 V bis 240 V ausgelegt werden, so daß dann dieser Motor für die Schutzklassen I, II und III ohne weiteres eingesetzt werden

kann.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Die Zeichnung zeigt im Längsschnitt einen erfindungsgemäßen Motor für Faß- und Behälterpumpen.

Der Motor hat ein Gehäuse 1, das aus einem unteren Gehäuseteil 2, einem oberen Gehäuseteil 3 und einem mittleren Gehäuseteil 1' besteht. Der obere und der untere Gehäuseteil 3 und 2 übergreifen mit ihren Enden den mittleren Gehäuseteil 1'. Alle drei Gehäuseteile 1', 2, 3 sind durch Schrauben 4 axial gegeneinander verspannt. Der Gehäuseteil 2 hat einen Boden 6, der eine zentrisch angeordnete und gegen den Gehäuseteil 1' gerichtete zylindrische Erhöhung 7 aufweist, die ein Lager 8, das ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein kann, für eine Rotorwelle 9 aufnimmt. Sie durchsetzt die Erhöhung 7 und ragt bis in den Gehäuseteil 3. Etwa in Höhe des oberen Endes des Gehäuseteiles 1' ist die Rotorwelle 9 von einem weiteren Lager 10 drehbar abgestützt, das ebenfalls ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein kann. Es wird von einer Erhöhung 11 aufgenommen, die zentrisch und zylindrisch ausgebildet und an einem Lagerschild 12 vorgesehen ist, das mit einem umfangsseitigen, die Erhöhung 11 in Achsrichtung überragenden Rand 13 an der Innenwandung des Gehäuseteiles 1' anliegt. Der Lagerschild 12 wird mit Schrauben oder Stehbolzen 14 mit Mutter am unteren, verdickten Ende des Gehäuseteiles 2 befestigt. Der Lagerschild 12 mit dem Rand 13 ist vorzugsweise einstückig ausgebildet, so daß er beim Zusammenbau des Motors einfach montiert werden kann.

Der Gehäuseteil 2 mit der zentrischen Erhöhung 7 ist ebenfalls vorzugsweise einstückig ausgebildet. Die Erhöhung 7 setzt sich auf der vom Gehäuseteil 1' abgewandten Seite in einen den Boden 6 überragenden Abschnitt 16 fort, durch den die Rotorwelle 9 ragt und in dem sie geführt ist.

Die Gehäuseteile 1', 2, 3 bestehen bei einem explosionsgeschützten Motor aus Metall. Er weist dann die erforderliche Druckkapselung auf. Der Lagerschild 12 kann hierbei ebenfalls aus Metall, aber auch aus Kunststoff bestehen. Soll der Motor allerdings nicht explosionsgeschützt und druckgekapselt sein, kann das Motorgehäuse 1 auch aus jedem anderen geeigneten Material bestehen. Ist der Motor durchzugsbelüftet, kann das Gehäuse 1 auch aus Kunststoff bestehen.

Der Motor hat einen Rotor 17, der im Ausführungsbeispiel ein mehrpoliger Permanentmagnet-Rotor ist. Die Rotorwelle 9 wird in den beiden Lagern 8, 10 drehbar abgestützt. Auf dem im Gehäuseteil 3 liegenden Ende der Rotorwelle 9 sitzen drehfest Magnete 18, die als Rotorlageerkennung in Verbindung mit ortsfest angeordneten Hallsensoren 19 arbeiten und eine Elektronik 20 mit den für die Rotorposition notwendigen Informationen versorgen. Die Magnete 18 sind in einem Träger 21 vorgesehen, der vorzugsweise scheibenförmig als Lüfter ausgebildet ist, um einen Wärmestau im Gehäuseinneren zu vermeiden. Der Träger 21 sitzt auf der vom Gehäuseteil 1' abgewandten Seite des Lagerschildes 12 auf dem freien Ende der Rotorwelle 9.

Die Rotorwelle 9 durchsetzt den Boden 6 des Gehäuseteiles 2 und trägt im Bereich außerhalb des Gehäuses 1 ein Lüfterrad 22, das im Bereich außerhalb des Gehäuses 1 in einem Lüfterraum 23 untergebracht ist. Die Rotorwelle 9 durchsetzt diesen Lüfterraum 23 und trägt an ihrem freien, außerhalb des Lüfterraumes liegenden Ende ein Kupplungsstück 24, mit dem die Rotorwelle 9

in bekannter Weise mit einer Pumpenwelle antriebsverbunden werden kann. Da mit solchen Pumpen häufig auch aggressive Flüssigkeiten gepumpt werden, ist es vorteilhaft, das Eindringen aggressiver Dämpfe in den Gehäuseinnenraum durch eine Dichtung 25 zu verhindern. Sie ist vorzugsweise eine Radialwellendichtung, die im erhöhten Abschnitt 16 des Gehäuseteiles 2 untergebracht ist. Dieser erhöhte Abschnitt 16 liegt innerhalb des Lüfterraumes 23.

Das Lüfterrad 22 und das Kupplungsstück 24 sind vorteilhaft einstückig miteinander ausgebildet. Soll der Motor in Schutzklasse II nach DIN/VDE eingesetzt werden, bestehen das Lüfterrad 22 und das Kupplungsstück 24 aus elektrisch isolierendem Kunststoff. In diesem Fall ist das Lüfterrad 22 zweckmäßig mit einer metallischen Gewindebuchse 22a versehen, mit der das Lüfterrad auf die Rotorwelle 9 geschraubt werden kann. Die Gewindebuchse 22a ist von elektrisch isolierendem Kunststoff umgeben, so daß im Fehlerfall ein zuverlässiger Berührungsschutz nach außen gewährleistet ist.

Der Rotor 17 ist von einem Stator 26 umgeben, der ortsfest im Gehäuseteil 1' untergebracht ist. Der Stator 26 kann mit einer mehrsträngigen Wicklung über die Leistungselektronik 20 mit Strom versorgt werden, wodurch die für die Drehbewegung notwendigen (nicht dargestellten) Spulen des Stators 26 angesteuert werden.

Der beschriebene Permanentmagnet-Rotor läuft je nach Belastung zu seinem umlaufenden Drehfeld um einen kleinen Winkel verschoben synchron nach. Infolge der Rotorlageerkennung mittels der Magnete 18 und der Hallsensoren 19 kann der Permanentmagnet-Rotor nicht aus dem "Tritt" fallen, wie dies bei Synchronmotoren sonst üblich ist.

Mit der Elektronik 20 ist es möglich, die Drehzahl strom- und damit lastabhängig automatisch zurückzunehmen, wenn dies beispielsweise durch höher viskose Medien, die gepumpt werden sollen, verlangt wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Drehzahl von Hand, beispielsweise mittels eines Potentiometers, strom- und damit lastabhängig einzustellen. Ferner ist eine thermische Überwachung der Wicklung durch Kaltleiter möglich, was insbesondere bei geringen Drehzahlen wegen der dann schlechter werdenden Kühlung von Vorteil ist. Die Elektronik 20 kann auch mit einer Unterspannungsspule 34 versehen sein, die den selbsttätigen Wiederanlauf bei ausgefallenem Netz oder dgl. in Verbindung mit dem Motorschutzschalter 27 zuverlässig verhindert.

Das Gehäuse 1 ist von einem Kunststoffmantel 28 umgeben. Er ist als Gehäuse ausgebildet, das aus zwei Gehäuseteilen 29 und 30 besteht.

Sie sind lösbar mit Schrauben 28a miteinander verbunden. Der Gehäuseteil 29 ist mit von außen nicht berührbaren Schrauben 28b an den Gehäuseteil 2 geschraubt. Die Kunststoff-Gehäuseteile 29, 30 umgeben die Gehäuseteile 1', 2. Der Gehäuseteil 3 ist im Ausführungsbeispiel mit Kunststoff 3a umspritzt. Auf diese Weise ist das Gehäuse 1 vollständig von Kunststoff umgeben. Wird der Motor in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, wird ein elektrostatisch nicht aufladbarer Kunststoff verwendet. In den Gehäuseteilen 29, 30 des Kunststoffmantels 28 ist ein Luftführungssystem 31 vorgesehen, um das Gehäuse 1 in dem kritischen Bereich der Gehäuseteile 1', 2, 3 zu kühlen, in dem die die Wärme erzeugenden Motor- und Steuerungsteile, wie Stator 26 mit Spulen oder Elektronik 20, untergebracht sind. Das Luftführungssystem 31 besteht aus Luftfüh-

rungskanälen 32, die vorzugsweise in Axialrichtung der Gehäuseteile 1', 2, 3 von einem Lufteinlaß 33 aus bis in den Lüfterraum 23 verlaufen. Nach unten wird der Lüfterraum 23 von einem Boden 37 des Kunststoff-Gehäuseteiles 29 begrenzt, der mit Abstand vom Lüfterrad 22 liegt und der vom Lüfterrad und dem Kupplungsstück 24 durchsetzt wird. Vom Boden 37 steht senkrecht ein ringförmiger Bund 38 ab, der das Kupplungsstück 24 auf der Rotorwelle 9 mit Abstand umgibt und der mit Außengewinde 39 versehen ist. Der Bund 38 besteht ebenso wie der Boden 37 vorzugsweise aus isolierendem Kunststoff. Vorzugsweise sind diese Teile einstückig mit dem Gehäuseteil 29 ausgebildet.

Die Luftführungskanäle 32 werden vorteilhaft durch axial verlaufende (nicht dargestellte) Rippen begrenzt, die innenseitig am Gehäuseteil 30 vorgesehen sind. Mit den Rippen liegt der Gehäuseteil 30 an der Außenwandung des Gehäuseteiles 1' an. Bei entsprechender thermischer Belastung können solche Luftführungskanäle auch außenseitig am Gehäuseteil 1' des Gehäuses 1 vorgesehen sein. Der Lufteinlaß 33 wird zweckmäßig durch einzelne, über den Umfang des Kunststoffmantels 28 verteilt angeordnete Einlaßöffnungen gebildet, durch welche die Luft vom Lüfterrad 22 angesaugt werden kann. Die Luft strömt dann im Luftführungssystem 31 in Richtung der eingezeichneten Pfeile. Für den Luftaustritt ist der Boden 37 des Gehäuseteiles 29 mit Auslaßöffnungen 40 versehen. Die zwischen Gehäuse 1 und Kunststoffmantel 28 strömende Luft nimmt die beim Betrieb des Motors entstehende Wärme auf und führt sie ab. Dadurch wird eine übermäßige thermische Belastung des Motors zuverlässig verhindert. Insbesondere die Elektronik 20 wird auf diese Weise vor einer unzulässig hohen Erwärmung geschützt. Hierzu trägt in hohem Maße die im Gehäuse 1 stattfindende Luftumwälzung bei, die bei Ausbildung des Trägers als Lüfterrad erzeugt wird.

Um eine bessere Wärmeableitung bei einem metallischen Gehäuse zu erreichen, kann das Gehäuseteil 3 und/oder das Gehäuseteil 1' und/oder das Gehäuseteil 2 außenseitig mit Kühlrippen versehen sein, so daß eine sehr rasche Wärmeabfuhr durch die hindurchströmende Luft sichergestellt wird.

Besteht das Gehäuse 1 aus Metall, ist es auch möglich, das Gehäuse innenseitig mit einem isolierenden Kunststoff zu überziehen. Dadurch ist sichergestellt, daß das metallische Gehäuse 1 nicht unter Spannung gesetzt werden kann, selbst wenn im Gehäuse 1 Schäden an stromführenden Teilen auftreten sollten.

Da bei der beschriebenen Ausführungsform das Gehäuse 1 von einem elektrostatisch nicht aufladbaren Kunststoffmantel 28 umgeben ist, muß der Motor nicht mit einem Potentialausgleich versehen werden, wenn dieser Motor in explosionsgefährdeten Räumen eingesetzt wird. Dadurch wird nicht nur die Handhabung des Motors erleichtert, sondern es wird insbesondere auch vermieden, daß die Bedienungsperson aus Unachtsamkeit oder auch bewußt den Potentialausgleich nicht vornimmt.

Bei dem beschriebenen Motor handelt es sich um einen elektronisch kommutierten Motor für Faß- und/oder Behälterpumpen. Er kann, wenn das Gehäuse 1 aus Metall besteht, insbesondere als explosionsgeschützter Motor eingesetzt werden. Einer der größten Vorteile des Motors ist seine praktisch unbegrenzte Wartungsfreiheit, weil der Gleichstrommotor bürstenlos ausgebildet ist. Dadurch treten im Gehäuse 1 während der gesamten Lebensdauer dieses Motors keine Kohleabrieb-

teilchen auf. Das innere Isolationssystem bleibt darum auch nach sehr langen Betriebszeiten praktisch unverändert. Soll dieser Motor die Bedingungen hinsichtlich der Schutzklasse II nach DIN/VDE erfüllen, lassen sich die hierzu notwendigen Maßnahmen einfach durchführen, weil im Gehäuse 1 keine Kohleabriebteilchen entstehen. Es müssen darum nur die absolut notwendigen Kriech- und Luftstrecken eingehalten werden, was aber ohne Schwierigkeiten erreicht werden kann. Der Motor hat dadurch eine äußerst lange Lebensdauer, die etwa der Lebensdauer der Lager 8, 10 entspricht. Selbstverständlich sind in allen Räumen des Motors, in denen es erforderlich ist, Maßnahmen für die Schutzklasse II zu treffen. Bei Schutzklasse I nach DIN/VDE können diese besonderen Maßnahmen entfallen. Der Motor kann als explosionsgeschützter Motor ausgebildet sein, indem er ein metallisches druckfestes Gehäuse 1 aufweist, das außen mit dem Kunststoffmantel 28 elektrisch isoliert ist.

Bei einem explosionsgeschützten Motor kann das Gehäuse auch in zwei Räume aufgeteilt werden, von denen der eine Raum druckgekapselt und der andere Raum in Schutzart erhöhte Sicherheit "e" ausgeführt sein kann. Im nicht druckgekapselten "Ex e" Raum kann der Motor 16, 17 untergebracht werden. Dieser Raum ist dann so ausgelegt, daß in ihm bestimmte Temperaturen nicht überschritten werden können. Die Elektronik 20 sowie der zweipolig schaltende und überwachende Motorschutzschalter 27 sind im druckfest gekapselten Raum untergebracht, wodurch eine Funkenbildung, die zu einer Explosion führen könnte, zuverlässig verhindert wird.

Zum Einschalten des Motors ist der Motorschutzschalter 27 vorgesehen, der entsprechend der jeweiligen Schutzart ausgelegt ist. Durch das Fehlen einer inneren Kohlestaubverschmutzung ergibt sich ein sehr sicherer Motor, dessen Sicherheit bis zum Lebensende des Motors aufrechterhalten bleibt. Der Motor kann für eine Spannung von 12 V bis etwa 240 V ausgelegt werden und direkt mit der entsprechenden Spannung versorgt werden. Da die gesamte Elektronik 20 im Gehäuse 1 untergebracht ist, sind für den Motor keine Schaltschränke, Schaltkästen und dgl. notwendig, wie es bei bekannten Motoren erforderlich ist. Der beschriebene Motor kann darüber hinaus sehr preisgünstig gefertigt werden.

Anstelle der beschriebenen Radialwellendichtung 25 kann auf dem Lüfterrad 22 ein den erhöhten Abschnitt 16 des Gehäuseteiles 2 mit Abstand umgebender Ring 41 (gestrichelte Linie) vorgesehen sein, wodurch im Zusammenwirken mit dem Abschnitt 16 eine Art Labyrinth-Dichtung gebildet wird, die zusammen mit der durch den Lüfterraum 23 strömenden Luft das Eindringen aggressiver Dämpfe verhindert.

Der beschriebene, an sich bekannte, elektronisch kommutierte Gleichstrommotor läßt sich in dem verhältnismäßig kleinen Innenraum des Gehäuses 1 unterbringen, weil anstelle eines Transformators ein transformatorloses Netzteil eingesetzt wird, das die entsprechend kleinen Abmessungen aufweist. Dieses Netzteil kann direkt an das Stromnetz angeschlossen werden. Die Netzspannung wird dann innerhalb des Gleichstrommotors in an sich bekannter Weise zum Treiben der Motorwicklungen mit einer entsprechenden Schaltung verarbeitet.

Die Zeichnung zeigt noch den aus Kunststoff bestehenden Griff 42 mit Kabeltülle 43, Zugentlastungseinrichtung 44 für die (nicht dargestellte) Netzanschlußlei-

tung und Anschlußklemme 45. Bei Ausbildung als explosionsgeschützter Motor sind die Leitungsdurchführungen 46 nach den üblichen DIN/VDE-Vorschriften ausgebildet.

Zum Betätigen des Motorschutzschalters 27 ist unterhalb des Griffes 42 ein Betätigungsmechanismus 48 angeordnet. Er hat eine in das Gehäuse 1 ragende Schaltwelle 49, die durch eine außerhalb des Gehäuses liegende Handhabe 50 gedreht werden muß. Innerhalb des Gehäuses 1 trägt die Schaltwelle 49 einen exzentrisch gelagerten Mitnehmer 51, mit dem eine Schalterwippe 52 des Motorschutzschalters 27 in ihre beiden Lagen gekippt werden kann. Auf diese Weise läßt sich durch Drehen der Handhabe 50 der Motor einfach ein- und ausschalten.

Patentansprüche

1. Motor für eine Pumpe, insbesondere eine Faß- oder eine Behälterpumpe, mit einem vorzugsweise druckgekapselten Gehäuse, in dem ein Rotor mit einer Rotorwelle drehbar gelagert ist, mit einem im Gehäuse angeordneten Stator, der den Rotor umgibt, und mit einer Netzanschlußleitung, die an eine Schaltungseinrichtung angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor ein elektronisch kommutierter, bürstenloser Gleichstrommotor ist, dessen Schaltungseinrichtung eine im Gehäuse (1) untergebrachte Schaltungselektronik (20) ist.
2. Motor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Schaltungselektronik (20) und dem Stator (26) bzw. Rotor (17) ein im Gehäuse (1) untergebrachter Lagerschild (12) vorgesehen ist.
3. Motor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gleichstrommotor eine Rotorlageerkennungseinrichtung (18, 19, 21) aufweist.
4. Motor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotorlageerkennungseinrichtung (18, 19, 21) mindestens einen drehfest mit der Rotorwelle (9) verbundenen Magnetring (18) aufweist, dem Sensoren (19), vorzugsweise Hallsensoren, zugeordnet sind.
5. Motor nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotorlageerkennungseinrichtung (18, 19, 21) an die Schaltungselektronik (20) angeschlossen ist.
6. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) mit einer elektrisch isolierenden Verkleidung (28) versehen ist.
7. Motor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verkleidung (28) ein vorzugsweise elektrostatisch nicht aufladbares Kunststoffgehäuse ist, in welches das Gehäuse (1) einsetzbar ist.
8. Motor nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verkleidung (28) zumindest zweiteilig ausgebildet ist.
9. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die im Betrieb Wärme erzeugenden Teile des Motors gekühlt sind.
10. Motor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) zumindest in dem einer Erwärmung ausgesetzten Bereich außenseitig mit Kühlluft beaufschlagt ist.
11. Motor nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Verkleidung (28) und dem Gehäuse (1) mindestens eine Kühlluftfüh-

zung (31) vorgesehen ist.

12. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Rotorwelle (9) mindestens ein Lüfterrad (22) sitzt.

13. Motor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (22) im Bereich außerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist.

14. Motor nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (22) in einem Lüfterraum (23) der Verkleidung (28) untergebracht ist.

15. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (9) am Gehäuseaustritt durch mindestens eine Dichtung (25), vorzugsweise eine Radialwellendichtung, abgedichtet ist.

16. Motor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (25) an einem in den Lüfterraum (23) ragenden Ansatz (16) des Gehäuses (1) vorgesehen ist.

17. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Labyrinth-Dichtung das Lüfterrad (22) mit einem den Ansatz (16) des Gehäuses (1) mit geringem Spiel umgebenden Ring (41) versehen ist.

18. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) innen-seitig mit einer elektrisch isolierenden Auskleidung versehen ist.

19. Motor nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) innenseitig mit Kühlrippen versehen ist.

20. Motor nach einem der Ansprüche 4 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Rotorwelle (9) drehfest verbundene Magnetring (18) Teil eines als Zusatzlüfter ausgebildeten Trägers (21) ist, der drehfest auf der Rotorwelle (9) sitzt.

21. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Motors über die Schaltungselektronik (20) von Hand, beispielsweise durch ein Potentiometer, einstellbar ist.

22. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorschutzschalter (27) indirekt über einen vorzugsweise drehbaren Betätigungsmechanismus (48) von außen betätigbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

